

PCT/JP03/13587

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

23.10.03

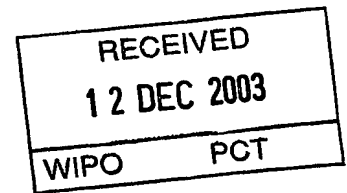
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月29日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-314173
[ST. 10/C]: [JP2002-314173]

出 願 人
Applicant(s): 三星ダイヤモンド工業株式会社

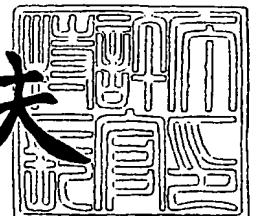


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PK020485

【提出日】 平成14年10月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内

 【氏名】 前川 和哉

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内

 【氏名】 江島谷 彰

【特許出願人】

 【識別番号】 390000608

 【氏名又は名称】 三星ダイヤモンド工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075502

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 倉内 義朗

 【電話番号】 06-6364-8128

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009092

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 脆性材料基板のスクライプ方法及びその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 脆性材料基板の表面に複数本のスクライプラインを互いに交差する向きに形成する脆性材料基板のスクライプ方法であって、

脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライプ手段により第 1 の方向の少なくとも一つのスクライプラインを形成した後、この第 1 の方向の少なくとも一つのスクライプラインと交差する方向に沿う第 2 の方向の少なくとも一つのスクライプラインを、前記スクライプ手段により前記第 1 の方向のスクライプラインとの間で交点を作らずにスクライプすることで形成することを特徴とする脆性材料基板のスクライプ方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のスクライプ方法を実施するスクライプ装置であって、

脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライプ手段と、

このスクライプ手段により前記第 2 の方向に少なくとも一つのスクライプラインを形成する際、該スクライプ手段を、前記第 1 の方向に形成されたスクライプラインを回避させつつ走行させる走行制御手段を備えたことを特徴とする脆性材料基板のスクライプ装置。

【請求項 3】 脆性材料基板の表面に複数本のスクライプラインを相互に交差させて形成する脆性材料基板のスクライプ方法であって、

脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライプ手段により、脆性材料基板の表面に、第 1 の方向の少なくとも一つのスクライプラインと、この第 1 の方向の少なくとも一つのスクライプラインと交差する第 2 の方向の少なくとも一つのスクライプラインとを順次形成するにあたり、前記第 1 の方向に少なくとも一つのスクライプラインを形成する際に前記スクライプ手段にかかる荷重 P_1 と、前記第 2 の方向に少なくとも一つのスクライプラインを形成する際に前記スクライプ手段にか

ける荷重 P_2 との関係を、

$$P_1 > P_2$$

としたことを特徴とする脆性材料基板のスクライプ方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のスクライプ方法を実施するスクライプ装置であって、

脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライプ手段と、

前記第 1 の方向にスクライプラインを形成するときの前記スクライプ手段にかける荷重 P_1 と、前記第 2 の方向にスクライプラインを形成するときの前記スクライプ手段にかける荷重 P_2 との関係が、

$$P_1 > P_2$$

となるようにスクライプ手段にかける荷重を制御する荷重制御手段とを備えたことを特徴とする脆性材料基板のスクライプ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する利用分野】

本発明は、フラットパネルディスプレイ（以下、FPDという）に使用されるガラス基板、或いは半導体ウエハやセラミックスといった各種脆性材料基板の分断に際し、脆性材料基板の表面に相互に交差する複数本のスクライプラインを形成する脆性材料基板のスクライプ方法及びスクライプ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

FPD関連の商品として、液晶表示パネル、液晶プロジェクター基板、有機エレクトロルミネッセンス素子などが、様々な用途において、機械と人間との間の情報伝達手段として使用されてきている。そうした FPD のうち、例えば、一対のガラス基板を貼り合わせて形成される液晶表示パネルは、その製造過程において、それぞれが大寸法の一対のマザーガラス同士が相互に貼り合わされた後に、所定の大きさになるように分断される。このマザーガラス基板の分断には、まず、マザーガラス基板の表面に対してカッターホイールを一方向に走行させる作業

を走行開始位置を順次ずらせながら所定回数繰り返し、これによって並行する第1の方向のスクライブラインを形成してから、今度はカッターホイールの走行方向をそれまでとは交差する方向に変えることで第1の方向のスクライブラインと交差する第2の方向のスクライブラインを形成するといったクロススクライブ作業が行われる。そしてこのあと、上記のクロススクライブされたマザーガラス基板は、ブレイクマシンに送られ、そこで該基板に対して所定の力がかけられることによりスクライブラインに沿って分断され、これにより目的とする液晶表示パネルが得られる。

【0003】

このような脆性材料基板のクロススクライブを行うためのスクライブ装置に好適なカッターホイールとして、本願出願人は、先に、刃先稜線に微細な切り欠きを等間隔で設けることで突起を形成してなる「ガラスカッターホイール」(特許文献1参照)を開示している。このガラスカッターホイールを採用したスクライブ装置にあっては、スクライブ時の残留応力の発生を抑えるとともに、ブレイク後、ガラス分断面に不都合な欠け(水平クラック)の発生を増大させることなく、ガラスを貫通するような高浸透の垂直クラックを得ることができる。

【0004】

上記したようなスクライブ装置により、クロススクライブを行った場合、前述したように、当該装置では高浸透の垂直クラックが得られることから、従来周知の、刃先稜線に凹凸などの加工が何ら施されていないカッターホイールを採用したスクライブ装置で見られたような、交点飛びと呼ばれる現象(最初に形成されたスクライブラインをカッターホイールが通過する付近で、後から形成されるべきスクライブラインが形成されない現象)が発生せず、このため、スクライブ後のブレイクマシンによる分断作業が何ら支障なく行うことができるといった利点がある。

【0005】

【特許文献1】

特許第3074143号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記特許文献1のカッターホイールを採用したスクライブ装置にあつては、脆性材料基板にスクライブラインを一方向にのみ形成するときは何ら問題はないが、前述したようなクロススクライブを行う場合（図26参照）、スクライブライン同士（L1～L3とL4～L7）の交点Sにおいて、図27乃至図29に示すような、当業界において、いわゆるカケ、コジリ、ソゲと呼ばれる不良が発生していた。

【0007】

上記カケとは、図27に示すように、カッターホイールCが脆性材料基板Gに圧接転動している側の基板が沈み込み（図中の矢符参照）、既設のスクライブラインL1～L3にさしかかったところで、半分断状態にある反対側の基板に乗り上げるときに発生（図中の符号 α で示す）するものである。

【0008】

また、コジリとは、図28に示すように、カッターホイールCが脆性材料基板Gに圧接転動して、既設のスクライブラインL1～L3にさしかかる手前で、半分断状態にある基板同士が競り合つて、それぞれの端面部に微細なカケ β を発生するものである。

【0009】

ソゲとは、図29に示すように、カッターホイールCが脆性材料基板Gに圧接転動して、既設のスクライブラインL1にさしかかろうとするとき、半分断状態（垂直クラックKが脆性材料基板Gの厚みの約90%まで達している状態）のスクライブラインL1～L3が脆性材料基板Gの裏面近傍で分断 γ されてしまうものである。

【0010】

上記したような各種の不良はいずれも、当然のことながら、製品の品質を損ねるものであり、歩留りを低下させる原因となっていた。

【0011】

そこで、本発明者等は、上記の各問題点を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、特許文献1に開示したカッターホイールでスクライブを行った場合に生じる特有

の現象に着目し、本願発明を完成するに至った。

【0012】

すなわち、本発明者等は、上記カッターホイールによりスクライブを行った場合、スクライブ開始直後、カッターホイールの刃先稜線に形成された突起によって、カッターホイール自体が脆性材料基板上をスリップせず、深い垂直クラックがスクライブ方向とは逆方向にも進展していくように形成される現象を見出した。図24及び図25は、その現象を示す模式図である。カッターホイールCに刃先荷重（図中矢符P参照）が加えられた状態でスクライブが開始（カッターホイールCは図25において時計回りに回転しながら矢符Tで示す方向に進行）され、負荷過程に入ると（図24①乃至③参照）、カッターホイールCは上記したように刃先稜線の突起によって脆性材料基板G上をスリップしないことから、カッターホイールCの回転移動に伴い脆性材料基板Gに垂直クラックKが生成されていく（図24②及び③参照）。このスクライブ開始直後に生成される高浸透の垂直クラックKがスクライブ方向とは逆方向に進展していくように形成されるのである。

【0013】

また、スクライブ中は、カッターホイールの突起が脆性材料基板に打点衝撃を与えて垂直クラックKを形成していくため、形成される垂直クラック自体がスクライブ方向へ進展していくように形成される現象も見出した。この現象は、打点衝撃により脆性材料基板内に垂直クラックがスクライブ方向へ進展していくエネルギーが蓄積され、スクライブ停止後も垂直クラックの先端がさらに該停止位置よりも先に向かって伸長することとなり、その結果、高浸透の垂直クラックがスクライブ方向へ進展していくように形成されるのである。

【0014】

そこで、本発明者等は、上記したような垂直クラックの進展現象を利用することで、クロススクライブの場合、既設の第1の方向のスクライブラインの近傍からスクライブを開始すれば、上記した前者の現象により垂直クラックが該既設の第1の方向のスクライブラインに達すること、及び、既設の第1の方向の次のスクライブラインの近傍でスクライブを終了すれば、上記した後者の現象により垂

直クラックが該既設の第1の方向の次のスクライブラインに達することをそれぞれ予想し、それらを実験により確認した。

【0015】

また、本発明者等は、上記のカッターホイールでクロススクライブを行う場合、第1の方向の少なくとも一つのスクライブラインを形成する際にカッターホイールに加えた荷重よりも、第1の方向のスクライブラインと交差する第2の方向の少なくとも一つのスクライブラインを形成する際にカッターホイールに加える荷重を小さくすると、前述したような、カケやコジリ、ソゲといった不具合が一切生じないことも実験により見出した。

【0016】

本発明は、前記従来の問題点を解決すべく、上記したような知見に基づき創案されたものであり、相互に交差するスクライブラインを、前記したようなスクライブライン交点に発生しがちな不具合を招来することなく形成しうるスクライブ方法及びスクライブ装置を提供するものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る脆性材料基板のスクライブ方法は、脆性材料基板の表面に複数本のスクライブラインを互いに交差する向きに形成する脆性材料基板のスクライブ方法であって、脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライブ手段により第1の方向の少なくとも一つのスクライブラインを形成した後、この第1の方向の少なくとも一つのスクライブラインと交差する方向に沿う第2の方向の少なくとも一つのスクライブラインを、前記スクライブ手段により前記第1の方向のスクライブラインとの間で交点を作らずにスクライブすることで形成することを特徴とするものである。

【0018】

また、本発明に係るスクライブ装置は、上記したスクライブ方法を実施するスクライブ装置であって、脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライブ手段と、このス

スクライプ手段により前記第2の方向に少なくとも一つのスクライプラインを形成する際、該スクライプ手段を、前記第1の方向に形成されたスクライプラインを回避させつつ走行させる走行制御手段を備えたことを特徴とする脆性材料基板のスクライプ装置。

【0019】

このようなスクライプ方法及びスクライプ装置によれば、第2の方向のスクライプラインを形成するためのスクライプを第1の方向のスクライプラインの近傍位置から開始した直後に、前述したような垂直クラックの進展現象によって垂直クラックが該第1の方向のスクライプラインに達し、また、次の第1の方向のスクライプラインに到達する直前でスクライプを停止することで、上記現象により垂直クラックが該次の第1の方向のスクライプラインに達する。このように、短周期の打点衝撃を脆性材料基板に与えるスクライプ手段により第1の方向の少なくとも一つのスクライプラインとの間で交点を作らずにスクライプすることで、すなわち、スクライプ手段を、第1の方向のスクライプラインを回避させつつ走行させることで、結果的に第1の方向のスクライプラインと第2の方向のスクライプラインとの交点にスクライプ手段からの負荷がかかることがなくなり、各第1の方向の少なくとも一つのスクライプラインと交差する第2の方向の少なくとも一つのスクライプラインが、前述したカケ、コジリ、ソゲといった不良を伴うことなく形成されることになるのである。

【0020】

また、本発明に係るスクライプ方法は、脆性材料基板の表面に複数本のスクライプラインを相互に交差させて形成する脆性材料基板のスクライプ方法であって、脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライプ手段により、脆性材料基板の表面に、第1の方向の少なくとも一つのスクライプラインと、この第1の方向の少なくとも一つのスクライプラインと交差する第2の方向の少なくとも一つのスクライプラインとを順次形成するにあたり、前記第1の方向に少なくとも一つのスクライプラインを形成する際に前記スクライプ手段にかかる荷重P1と、前記第2の方向に少なくとも一つのスクライプラインを形成する際に前記スクライプ手段にか

ける荷重 P_2 との関係を、 $P_1 > P_2$ としたことを特徴とするものである。

【0021】

また、本発明に係るスクライブ装置は、上記したスクライブ方法を実施するスクライブ装置であって、脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライブ手段と、前記第1の方向にスクライブラインを形成するときの前記スクライブ手段にかける荷重 P_1 と、前記第2の方向にスクライブラインを形成するときの前記スクライブ手段にかける荷重 P_2 との關係が、 $P_1 > P_2$ となるようにスクライブ手段にかける荷重を制御する荷重制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0022】

このようなスクライブ方法及びスクライブ装置によれば、前述したような、カケやコジリ、ソゲといった不具合は一切生じない。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。

【0024】

図1は、本発明の実施の形態におけるスクライブ装置を示す概略正面図である。

【0025】

このスクライブ装置は、載置された脆性材料基板Gを例えば真空吸引手段によって吸着固定する水平回転可能なテーブル1と、このテーブル1をY方向（紙面に直交する方向）に移動可能に支承する平行な一対の案内レール2, 2と、この案内レール2, 2に沿ってテーブル1を移動させるボールネジ3と、X方向（この図における左右方向）に沿ってテーブル1の上方に架設されたガイドバー4と、このガイドバー4にX方向に摺動可能に設けられたスクライブヘッド5と、このスクライブヘッド5を摺動させるモータ6と、スクライブヘッド5の下部に昇降動可能且つ首振り自在に設けられたチップホルダ7と、このチップホルダ7の下端に回転可能に装着されたカッターホイール8と、ガイドバー4の上方に設置されテーブル1上の脆性材料基板Gに記載されたアラインメントマークを認識す

る一対のCCDカメラ9と、第2のスクライブラインを形成する際、上記カッターホイール8を第1のスクライブラインを回避させつつ走行させるべく上記スクライブヘッド5の摺動動作及びチップホルダ7の昇降動作を制御するソフトウェアで構成される走行制御手段とを備えたものである。

【0026】

なお、上記したスクライブ装置は一例であって、スクライブヘッド5が固定され、テーブル1がX及びY方向に移動するタイプや、テーブル1が固定され、スクライブヘッド5がX及びY方向に移動するタイプのものであってもよい。

【0027】

上記カッターホイール8は、図2に示すように、脆性材料基板Gの表面に短周期の打点衝撃を与えうるタイプのものである。ここでは、カッターホイール8の刃先稜線10に、拡大図Aに示すように、U字形状の溝11を切り欠くことで、高さhの突起12をピッチPの間隔で得ている。

【0028】

ここで例示したカッターホイール8は、ホイール径(ϕ)が2.5mm、ホイール厚(w)が0.65mm、刃先角度(θ)が125°、突起数が125個、突起の高さ(h)が5 μ m、ピッチ(p)が63 μ mであり、このカッターホイール8を用い、刃先荷重0.35N、スクライブ速度300mm/secの条件で1.1mm厚のガラス板をスクライブした時のガラス断面を図3に示している。

【0029】

図3において、ガラス板の上面にある圧痕Lは、カッターホイール8をガラス板Gの上面を圧接転動させたときに生じたものであり、これをスクライブラインと称している(このラインは紙面に対し垂直方向に延在する)。このスクライブラインLの刻設と同時に、このスクライブラインLから直下方向に延びるクラック(垂直クラック)Kが発生するが、この場合、ガラス板を板厚方向にほぼ貫通するような長いクラック(実測962 μ m)が発生、つまり高浸透の垂直クラックが発生している。

【0030】

このように、上記したカッターホイール8は、刃先荷重を大きくしても、水平

クラックの発生はなく、その荷重の大きさに比例するように高浸透の垂直クラックKが得られる。このようにスクライブ時に得られる垂直クラックKが高浸透であると、次工程のブレイク作業において、スクライブラインに沿った正確なブレイクが行え、歩留りが向上する。又、ブレイク作業が容易なことから、ブレイク工程の内容を緩和あるいは簡素化できる。

【0031】

図4は、上記とは異なる形状を有する突起121の例を示しており、刃先稜線101にV字形状の溝111を切り欠くことで突起121を形成している。

【0032】

図5は、さらに上記とは異なる形状を有する突起122の例を示しており、刃先稜線102に鋸形状の溝112を切り欠くことで突起122を形成している。

【0033】

図6は、またさらに上記とは異なる形状を有する突起123の例を示しており、刃先稜線103に矩形の溝113を切り欠くことで突起123を形成している。

【0034】

次に、前記走行制御手段によるスクライブヘッド5の摺動動作及びチップホルダ7の昇降動作の制御について、3本の第1のスクライブラインと、これらと交差する4本の第2のスクライブラインとを形成する場合を例に採り、図7乃至図9を参照して説明する。

【0035】

まず、スクライブに先立ち、第1のスクライブラインL1～L3の形成位置及び相互の間隔、及び、第2のスクライブラインL4～L7の形成位置及び相互の間隔、並びに各第2のスクライブラインL4～L7のそれぞれについて第1のスクライブラインL1～L3の各間におけるスクライブ開始位置及びスクライブ停止位置の各情報をそれぞれパラメータとして、走行制御手段を構成するソフトウェアが搭載された図示しないコンピュータに入力する。

【0036】

すなわち、図7に示すように、第1のスクライブラインL1～L3の各形成位

置及び相互の間隔を決める値として、脆性材料基板Gの左上角を基準点Oとし、この基準点OからのX方向（図7及び図8において右方向）への離間距離を上記コンピュータに入力する。ここでは、説明を簡単にするために、スクライプラインL1は基準点からX方向に10mm、スクライプラインL2は同様に100mm、スクライプラインL3は同様に200mmと、単純な値としている。

【0037】

次に、第2のスクライプラインL4～L7の各形成位置及び相互の間隔を決める値として、前記基準点からのY方向（図7及び図8において下方向）への離間距離を適宜前記コンピュータに入力する。

【0038】

続いて、第2のスクライプラインL4～L7のそれぞれについて、第1のスクライプラインL1とL2の間におけるスクライプ開始位置A1を決める値として、第1のスクライプラインL1の基準点Oからの離間距離に所定距離だけ加算した値（図8に示す例では10.5mm）を上記コンピュータに入力する。また、第1のスクライプラインL2とL3の間におけるスクライプ開始位置A3を決める値として、第1のスクライプラインL2の基準点Oからの離間距離に所定距離だけ加算した値（図8に示す例では100.5mm）を上記コンピュータに入力する。ここでは、第1のスクライプラインL1及びL2からそれぞれ0.5mmだけX方向へ離間した位置を第2のスクライプラインL4～L7におけるスクライプ開始位置としている。

【0039】

また、第2のスクライプラインL4～L7のそれぞれについて、第1のスクライプラインL1とL2の間におけるスクライプ停止位置A2を決める値として、第1のスクライプラインL2の基準点Oからの離間距離より所定距離だけ減算した値（図8に示す例では99.5mm）を上記コンピュータに入力する。また、第1のスクライプラインL2とL3の間におけるスクライプ停止位置A4を決める値として、第1のスクライプラインL3の基準点Oからの離間距離より所定距離だけ減算した値（図8に示す例では199.5mm）を上記コンピュータに入力する。ここでは、第1のスクライプラインL2及びL3からそれぞれ0.5mmだけX

方向とは逆方向へ離間した位置を第2のスクライブラインL4～L7におけるそれぞれのスクライブ停止位置としている。

【0040】

図9は、第1のスクライブラインL1とL2との間におけるスクライブ開始位置A1と停止位置A2とを示す部分拡大図である。上記の例では、第1のスクライブラインL1とスクライブ開始位置A1との距離B1、及び、第1のスクライブラインL2とスクライブ停止位置A2との距離B2を、それぞれ0.5mmとしているが、この値は、脆性材料基板Gの材質や厚み、スクライブ時の刃先荷重量等に応じて適宜調整されるものであり、実際のところ、およそ0.5mm～0.7mm程度とするのが好ましい。

【0041】

なお、上記した各値の入力の順番は任意であり、上記した例に限定されない。また、前記基準点Oの位置も、脆性材料基板Gの左上角である必要はなく、他の任意の角であっても、あるいは角以外、例えば任意の辺の中央といった既知の所定位置であってもよい。

【0042】

以上のようにして第1及び第2の各スクライブラインL1～L7についてスクライブ位置等の各値の設定が完了したならば、スクライブに入る。スクライブが開始されると、まず、上記入力値に従い、脆性材料基板G上に第1のスクライブラインL1～L3が形成される。

【0043】

これが完了すると、前記したテーブル1が90度回転し、第2のスクライブラインL4～L7のスクライブが開始されるのであるが、このとき、前記スクライブヘッド5は、上記制御手段により制御されて、第2のスクライブラインL4の開始位置の上方まで上記ガイドバー4に沿って摺動し、当該位置に達したら一旦停止して上記チップホルダ7が下降する。これによって、チップホルダ7に設けられたカッターホイール8が前述したスクライブ開始位置A1に降りる。このあと、カッターホイール8に刃先荷重がかけられ、その状態でスクライブヘッド5が次の第1のスクライブラインL2に向かって摺動する。スクライブヘッド5が

摺動を開始しスクライブが始まると、前述したように、カッターホイール 8 によって脆性材料基板 G に高浸透の垂直クラックがスクライブ方向とは逆方向、つまり第 1 のスクライブライン L 1 に向かう方向に進展し、その結果、第 2 のスクライブライン L 4 の開始端が第 1 のスクライブライン L 1 に達することとなる。

【0044】

やがてカッターホイール 8 が所定の位置、つまり第 1 のスクライブライン L 2 の手前に設定されたスクライブ停止位置 A2 に達すると、スクライブヘッド 5 が停止し、引き続きチップホルダ 7 が上昇して脆性材料基板 G からカッターホイール 8 が離脱する。カッターホイール 8 が停止位置 A2 に達した時点で、前述したように、スクライブ停止後も垂直クラックの先端がさらに該停止位置よりも先に向かって伸長し、高浸透の垂直クラックがスクライブ方向へ進展していくように形成され、その結果、第 2 のスクライブライン L 4 の終端が第 1 のスクライブライン L 2 に達することとなる。

【0045】

チップホルダ 7 の上昇が完了したならば、スクライブヘッド 5 が再び X 方向に向かって摺動し、第 1 のスクライブライン L 2 の上方を通過する。そして、スクライブヘッド 5 が第 1 のスクライブライン L 2 と L 3 との間におけるスクライブ開始位置 A3 の上方まで達したら一旦停止し、再びチップホルダ 7 が下降する。これによって、カッターホイール 8 が所定のスクライブ開始位置 A3、すなわち第 1 のスクライブライン L 2 から所定距離だけ X 方向に離間した位置に降りる。このあと、再度カッターホイール 8 に刃先荷重がかけられ、その状態でスクライブヘッド 5 が最終の第 1 のスクライブライン L 3 に向かって摺動する。

【0046】

カッターホイール 8 が所定の位置、つまり第 1 のスクライブライン L 3 の手前に設定されたスクライブ停止位置 A4 に達すると、スクライブヘッド 5 が停止し、引き続きチップホルダ 7 が上昇して脆性材料基板 G からカッターホイール 8 が離脱する。以上で、第 2 のスクライブライン L 4 のスクライブを完了する。このあと、順次残りの第 2 のスクライブライン L 5 ～ L 7 についても上記と同様に形成する。

【0047】

なお、上記した実施の形態においては、スクライブ手段として、スクライブヘッド5、チップホルダ7、カッターホイール8等から構成されたものを例示したが、脆性材料基板Gの表面に短周期の打点衝撃を与えうるものであれば、他の構成のものであってもよい。

【0048】

例えば、脆性材料基板Gの表面に押圧したカッタに、振動アクチュエータの周期的伸縮に伴う振動を加えてカッタに付与される押圧力（荷重）を周期的に大きくし、これによって脆性材料基板Gに打点衝撃を与えるようにしたものであってもよい。その一例として、特許第2954566号公報に開示されている装置があるので、ここでは詳述しない。

【0049】

次に、請求項3及び4に係る発明の実施の形態について説明する。

【0050】

スクライブ装置の形態は、上記の実施の形態において説明したものと基本的に同様であるので、ここでは異なる点についてのみ説明する。

【0051】

上記の実施の形態では、第2のスクライブラインを形成する際、上記カッターホイールを第1のスクライブラインを回避させつつ走行させるべく上記スクライブヘッドの摺動動作及びチップホルダの昇降動作を制御するソフトウェアで構成される走行制御手段を備えていたが、本実施の形態においては、該走行制御手段に変えて、ソフトウェアで構成される荷重制御手段を備えている。

【0052】

この荷重制御手段は、第1のスクライブラインを形成するときのカッターホイールに対する刃先荷重 P_1 と、第2のスクライブラインを形成するときのカッターホイールに対する刃先荷重 P_2 との関係が、 $P_1 > P_2$ となるようにカッターホイールにかかる荷重を制御するものである。

【0053】

このような荷重制御手段を備えたことにより、クロススクライブ時に、前述し

たような、カケやコジリ、ソゲといった不具合は一切生じないものとなった。

【0054】

次に、実施例について説明する。

(実施例1)

脆性材料基板として、板厚0.7mmのガラス板に対し、図10に示すように、各5本ずつ、第1のスクライブラインL1～L5及び第2のスクライブラインL6～L10をスクライブし、これら第1及び第2のスクライブラインの合計25ヶ所に亘る交点すべてについて、前述したソゲ、カケ、コジリのそれぞれの発生率を調べた。なお、以下においていうソゲの大きさとは、図11において符号mで示す寸法をいい、カケの大きさとは、図12において符号nで示す寸法をいう。

【0055】

スクライブの条件としては、カッターホイールの走行速度を300mm/secとし、カッターホイールがガラス板に乗り上げる前の設定深さ（図13の符号d参照）、すなわち切り込み量を0.15mmとした。なお、図中の符号8はカッターホイール、G'はガラス板を示す。また、第1のスクライブラインL1～L5を形成する際のカッターホイールにかかる刃先荷重P1の設定値を、0.15MPa、0.20MPa、0.25MPa、0.30MPaの4種類とする一方、第2のスクライブラインL6～L10を形成する際のカッターホイールにかかる刃先荷重P2の設定値を、0.15MPa、0.20MPa、0.25MPa、0.30MPaの4種類とした。

【0056】

上記に従ってスクライブした結果を図14乃至図18のレーダーチャートに示す。

【0057】

図14は、大きさが100～200 μ mのソゲの発生率を、図15は、大きさが200～300 μ mのソゲの発生率を、図16は、大きさが150～300 μ mのカケの発生率を、図17は、大きさが300 μ m以上のカケの発生率を、図18は、コジリの発生率をそれぞれ示している。

【0058】

これからも明らかなように、第1のスクライブラインL1～L5を形成するときのカッターホイールに対する刃先荷重P1と、第2のスクライブラインL6～L10を形成するときのカッターホイールに対する刃先荷重P2との関係を、 $P1 > P2$ となるようにすると、上記のソゲ、カケ、コジリのいずれも発生率が低下することが判る。

【0059】

(実施例2)

カッターホイールの走行速度を100mm/secとし、第1のスクライブラインL1～L5を形成する際のカッターホイールにかかる刃先荷重P1の設定値を、0.15MPa、0.20MPa、0.25MPaの3種類とする一方、第2のスクライブラインL6～L10を形成する際のカッターホイールにかかる刃先荷重P2の設定値を、0.15MPa、0.20MPa、0.25MPaの3種類とした以外、上記実施例1と同じ条件でスクライブを行った。

【0060】

その結果を図19乃至図23のレーダーチャートに示す。

【0061】

図19は、大きさが100～200 μ mのソゲの発生率を、図20は、大きさが200～300 μ mのソゲの発生率を、図21は、大きさが150～300 μ mのカケの発生率を、図22は、大きさが300 μ m以上のカケの発生率を、図23は、コジリの発生率をそれぞれ示している。

【0062】

これからも明らかなように、第1のスクライブラインL1～L5を形成するときのカッターホイールにかかる刃先荷重P1と、第2のスクライブラインL6～L10を形成するときのカッターホイールにかかる刃先荷重P2との関係を、 $P1 > P2$ となるようにすると、上記のソゲ、カケ、コジリのいずれも発生率が低下することが判る。

【0063】

なお、上記した実施の形態においては、スクライブ手段として、スクライブヘ

ッド5、チップホルダ7、カッターホイール8等から構成されたものを例示したが、脆性材料基板Gの表面に短周期の打点衝撃を与えうるものであれば、他の構成のものであってもよい。

【0064】

例えば、脆性材料基板Gの表面に押圧したカッタに、振動アクチュエータの周期的伸縮に伴う振動を加えてカッタに付与される押圧力（荷重）を周期的に大きくし、これによって脆性材料基板Gに打点衝撃を与えるようにしたものであってもよい。その一例として、特許第2954566号公報に開示されている装置があるので、ここでは詳述しない。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、相互に交差するスクライブラインを、従来スクライブラインの交点に発生しがちな、いわゆるソゲ、カケ、コジリといった不具合を招来することなく形成することができる。

【0066】

したがって、前述したFPDの製品歩留りを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態におけるスクライブ装置の一例を示す概略正面図である。

【図2】

本発明において使用されるカッターホイールの一例を示す側面図である。

【図3】

図2に示すカッターホイールにより脆性材料基板をスクライブした時に生じる垂直クラックを示す拡大断面図である。

【図4】

カッターホイールの他の例を示す部分拡大図である。

【図5】

カッターホイールのさらに他の例を示す部分拡大図である。

【図6】

カッターホイールの他の例を示す部分拡大図である。

【図 7】

本発明によるスクライプ方法を説明する脆性材料基板の平面図である。

【図 8】

本発明によるスクライプ方法を説明する脆性材料基板の平面図である。

【図 9】

本発明によるスクライプ方法を説明する脆性材料基板の部分拡大平面図である。

【図 10】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例を説明する脆性材料基板の平面図である。

【図 11】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 において発生するソゲの大きさを説明する部分拡大平面図である。

【図 12】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 において発生するカケの大きさを説明する部分拡大平面図である。

【図 13】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 におけるカッターホイールの脆性材料基板（ガラス板）に対する設定深さを説明する部分拡大側面図である。

【図 14】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 におけるソゲの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 15】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 におけるソゲの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 16】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 におけるカケの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 17】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 におけるカケの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 18】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 1 におけるコジリの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 19】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 2 におけるソゲの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 20】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 2 におけるソゲの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 21】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 2 におけるカケの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 22】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 2 におけるカケの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 23】

請求項 3 及び 4 に係る発明の実施例 2 におけるコジリの発生率を示すレーダーチャートである。

【図 24】

請求項 1 及び 2 に係る発明における垂直クラックの進展現象を説明する概略断面図である。

【図 25】

請求項 1 及び 2 に係る発明における垂直クラックの進展現象を説明する図である。

【図 26】

従来のスクライプ方法におけるクロススクライプを説明するための脆性材料基板の平面図である。

【図 27】

従来のスクライブ方法により発生するソゲを説明する図である。

【図 28】

従来のスクライブ方法により発生するカケを説明する図である。

【図 29】

従来のスクライブ方法により発生するコジリを説明する図である。

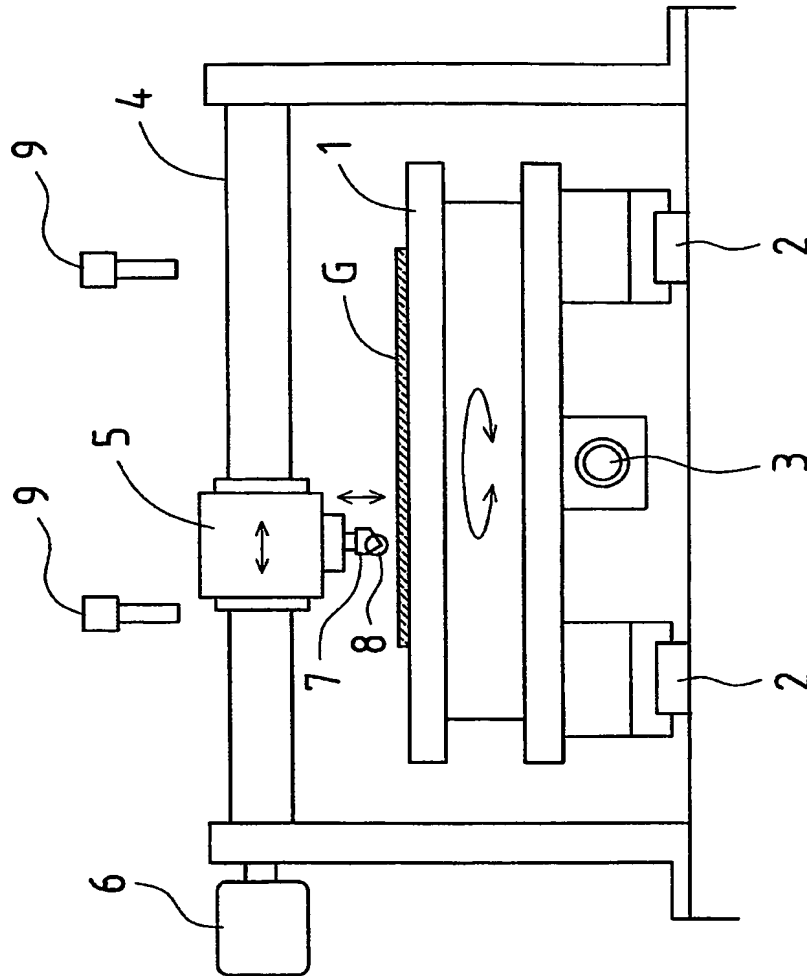
【符号の説明】

- 5 スクライブヘッド
- 7 チップホルダ
- 8 カッターホイール
- G 脆性材料基板
- L スクライブライン

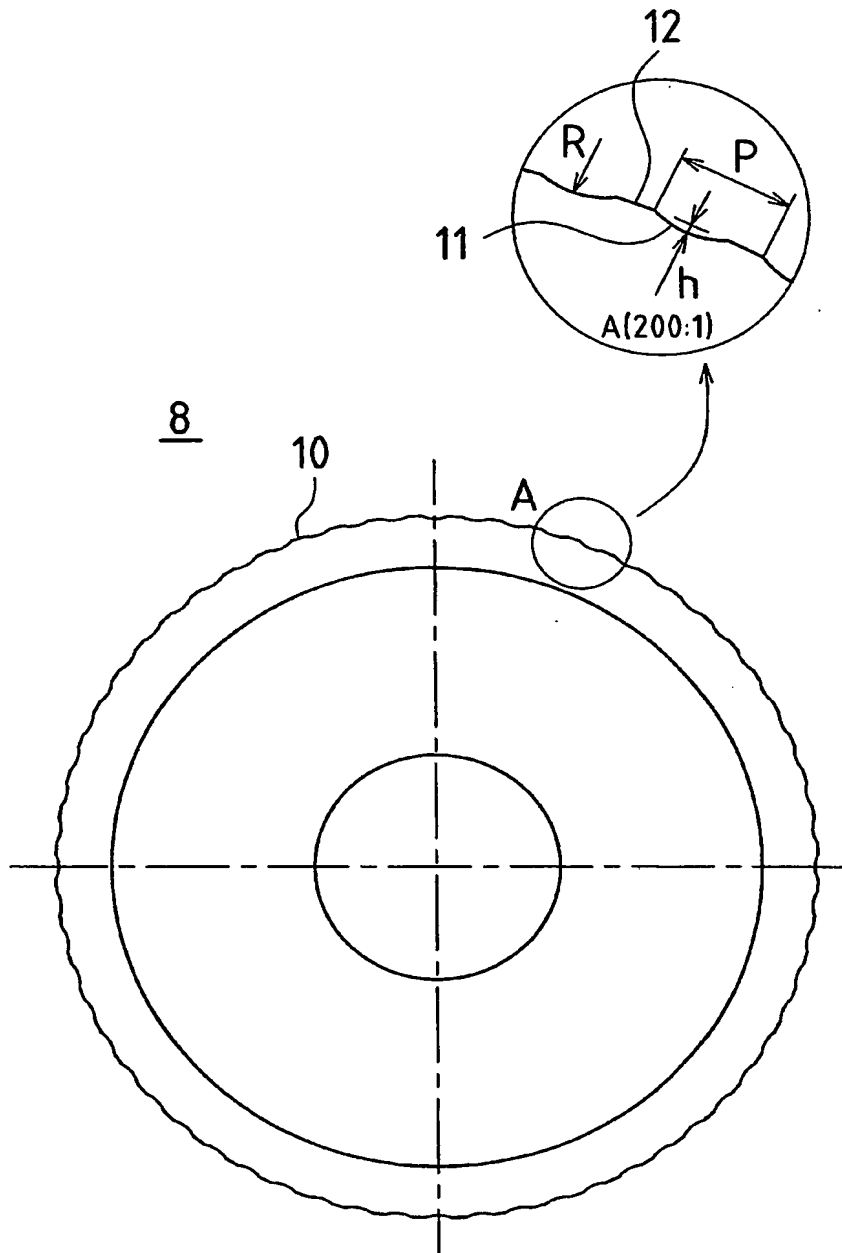
【書類名】

図面

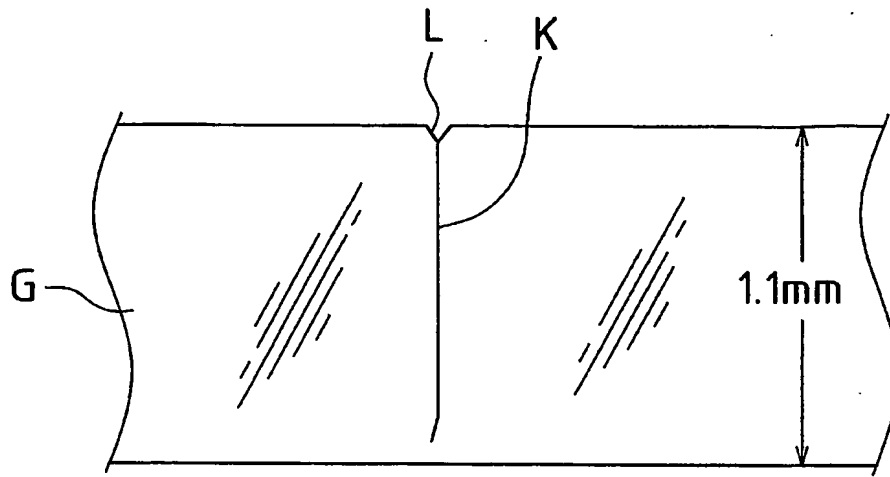
【図 1】



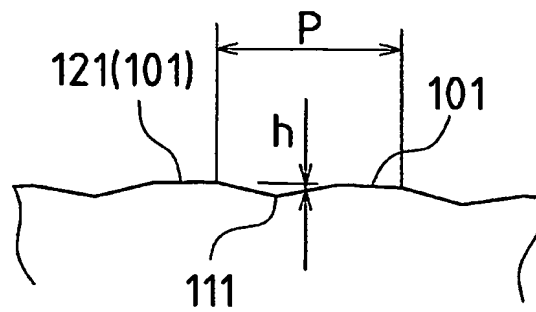
【図 2】



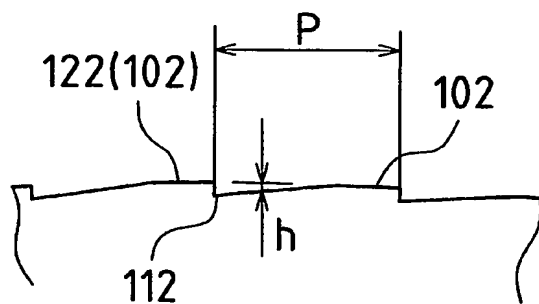
【図 3】



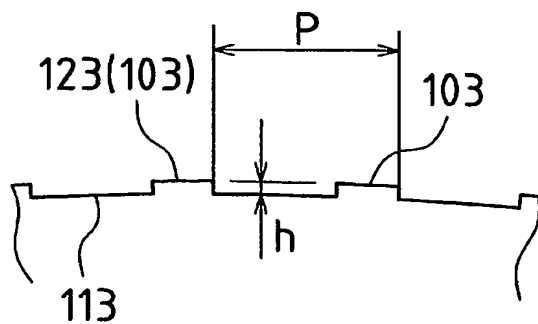
【図 4】



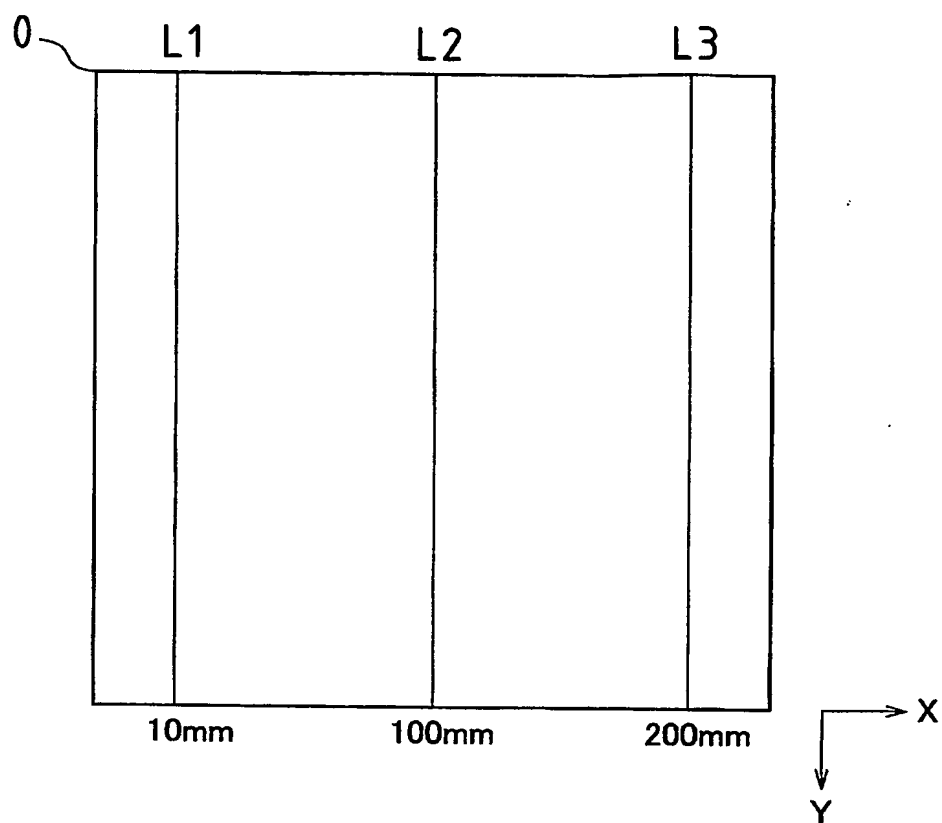
【図 5】



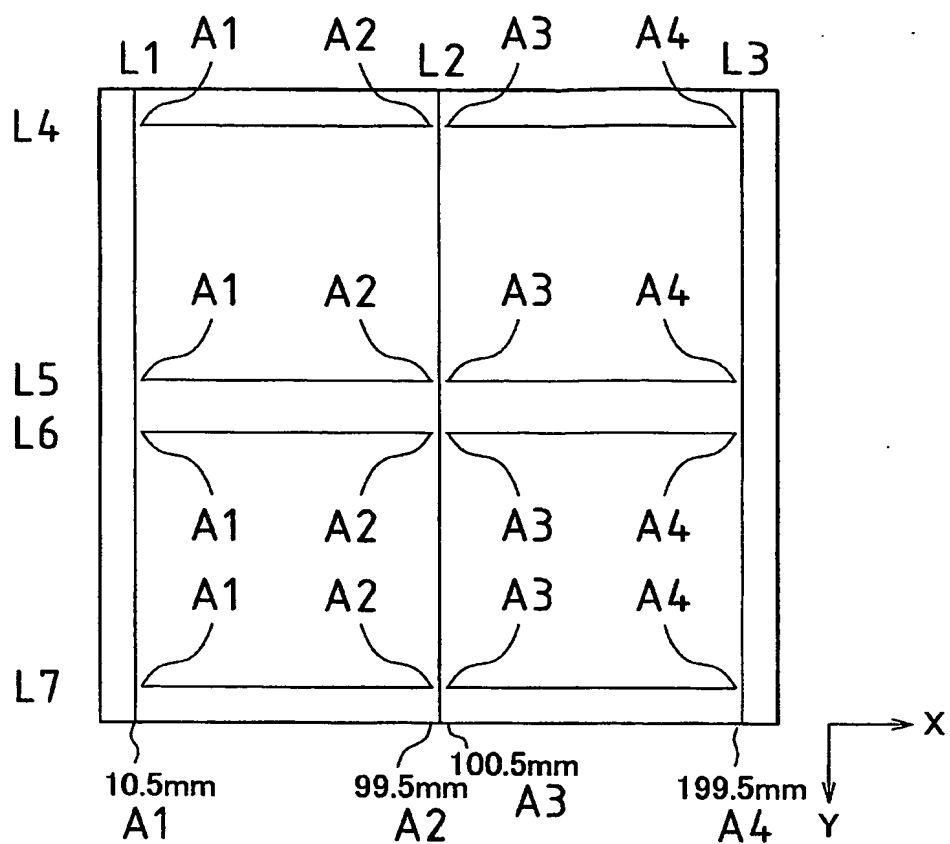
【図 6】



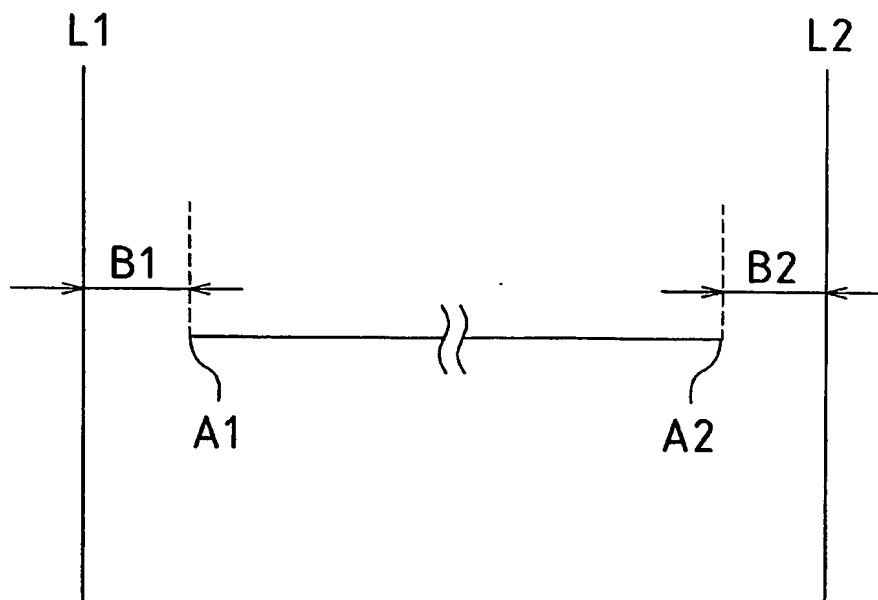
【図 7】



【図 8】



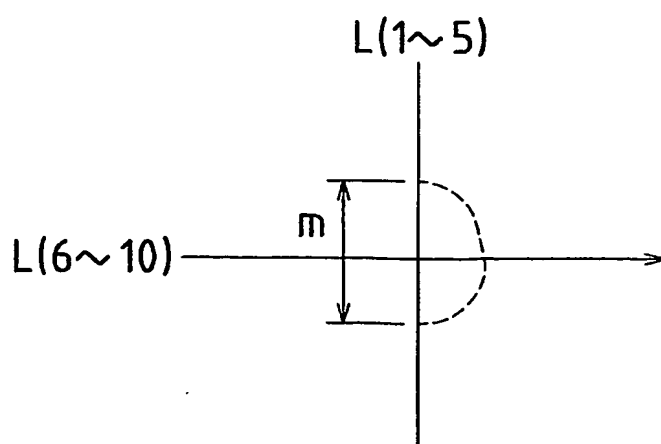
【図 9】



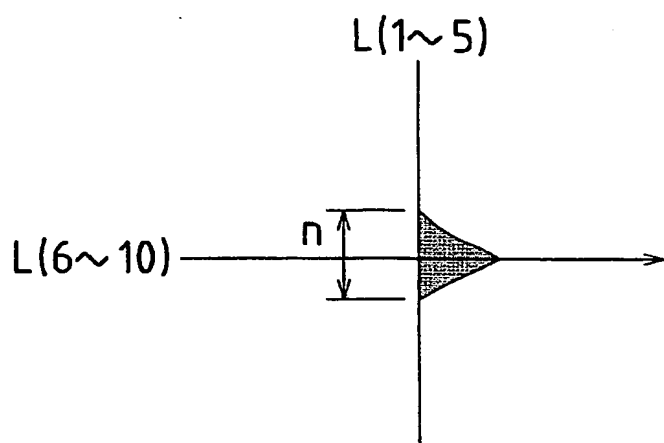
【図 10】

	L1	L2	L3	L4	L5
L6					
L7					
L8					
L9					
L10					

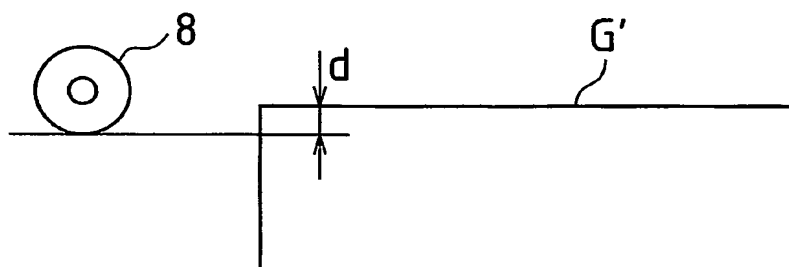
【図 11】



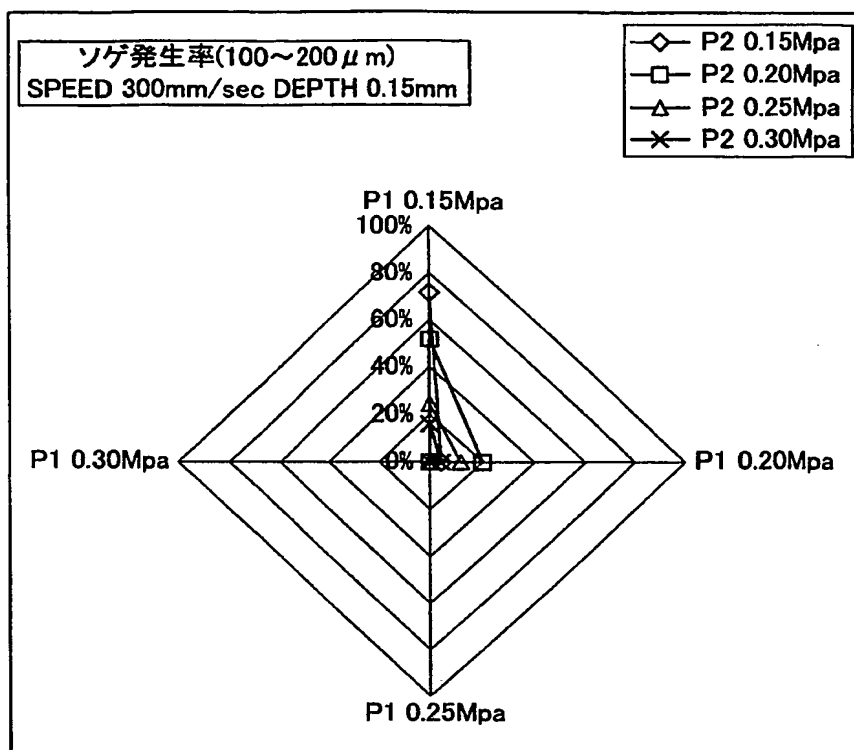
【図 12】



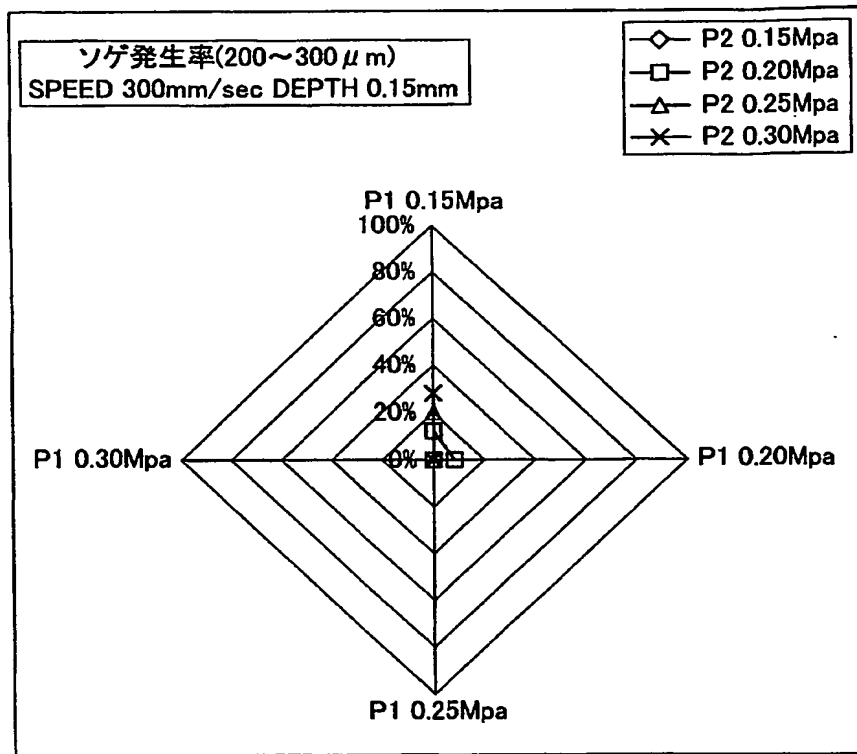
【図 13】



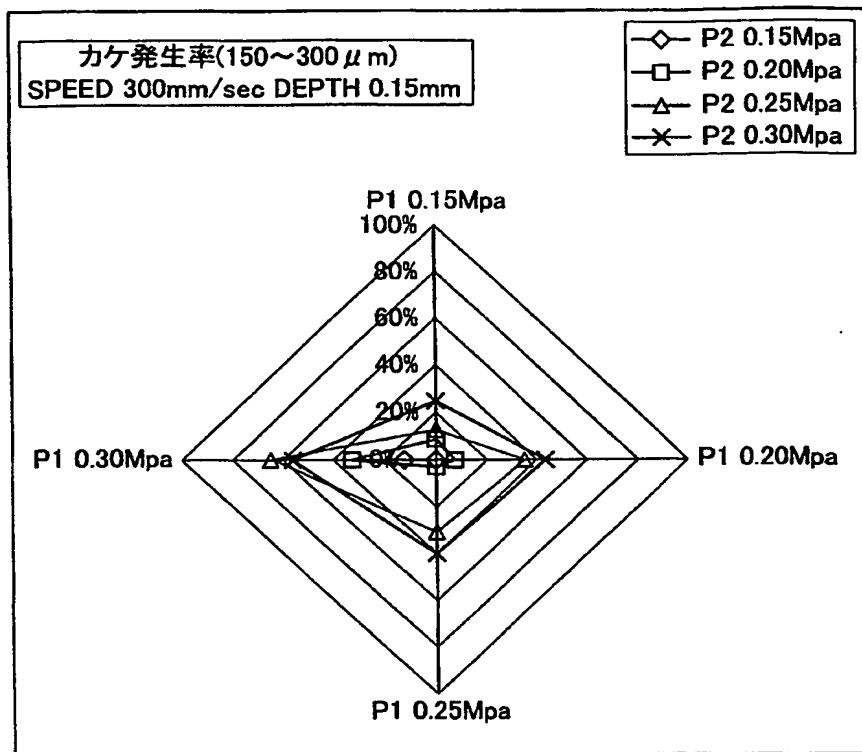
【図 14】



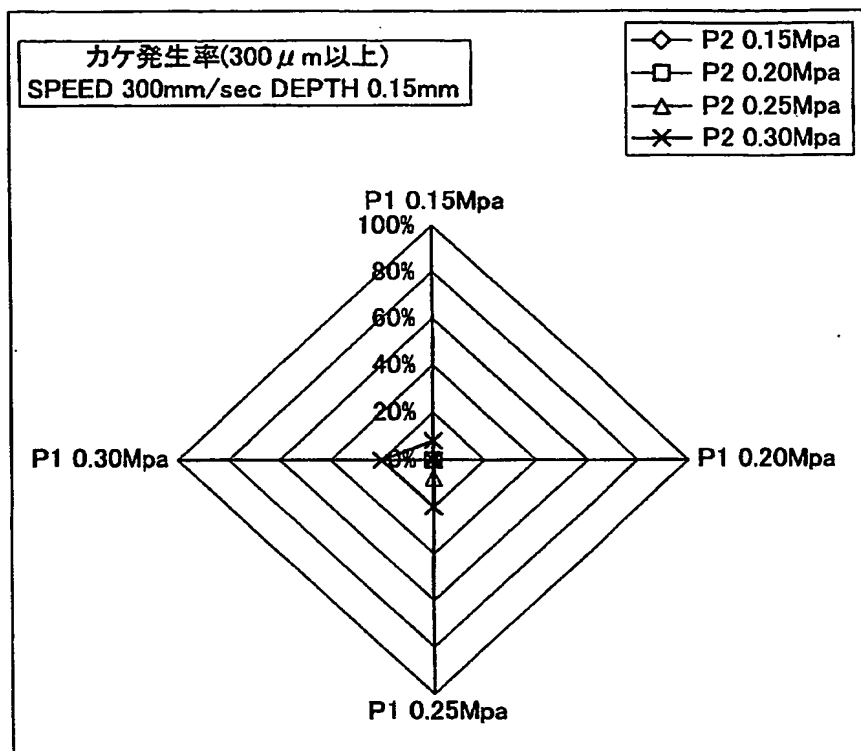
【図 15】



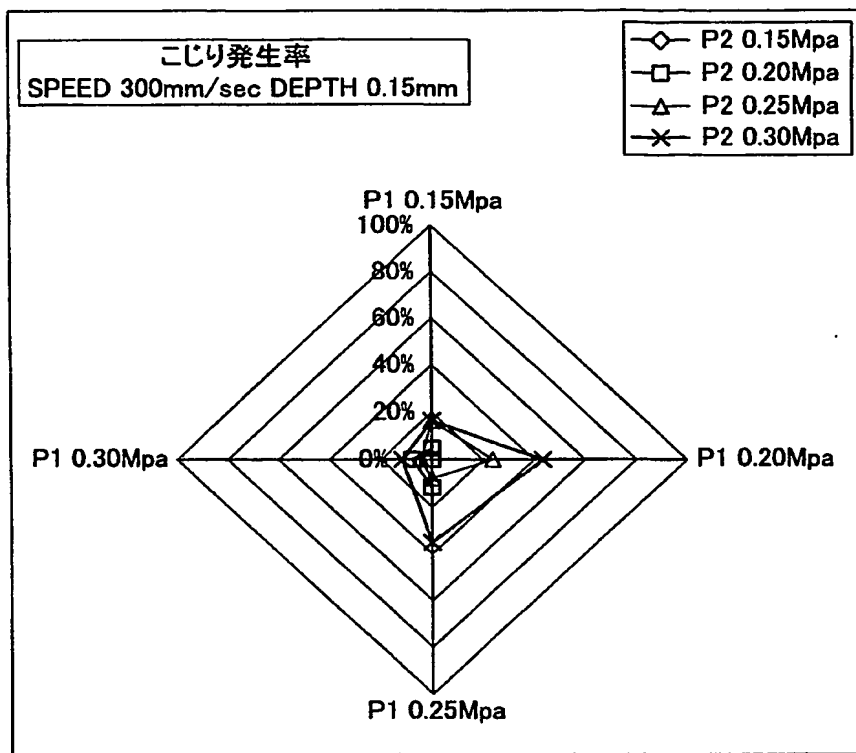
【図 16】



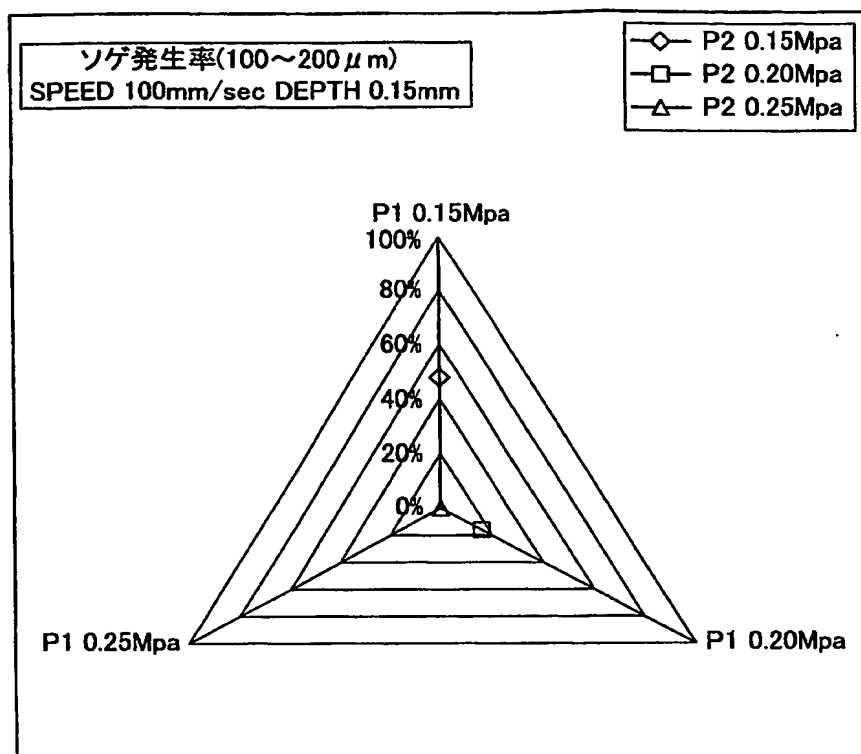
【図 17】



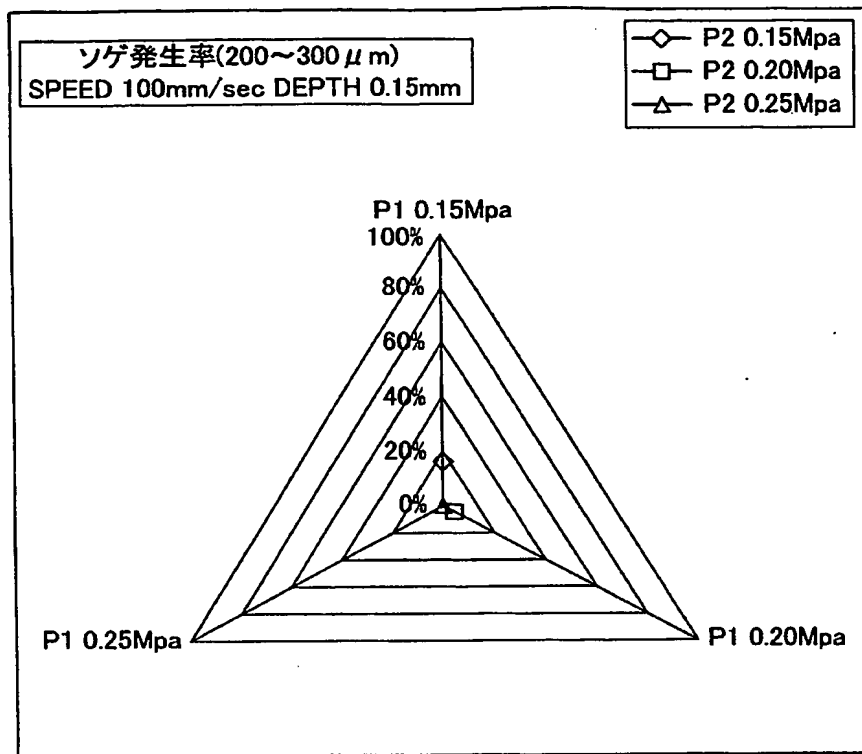
【図 18】



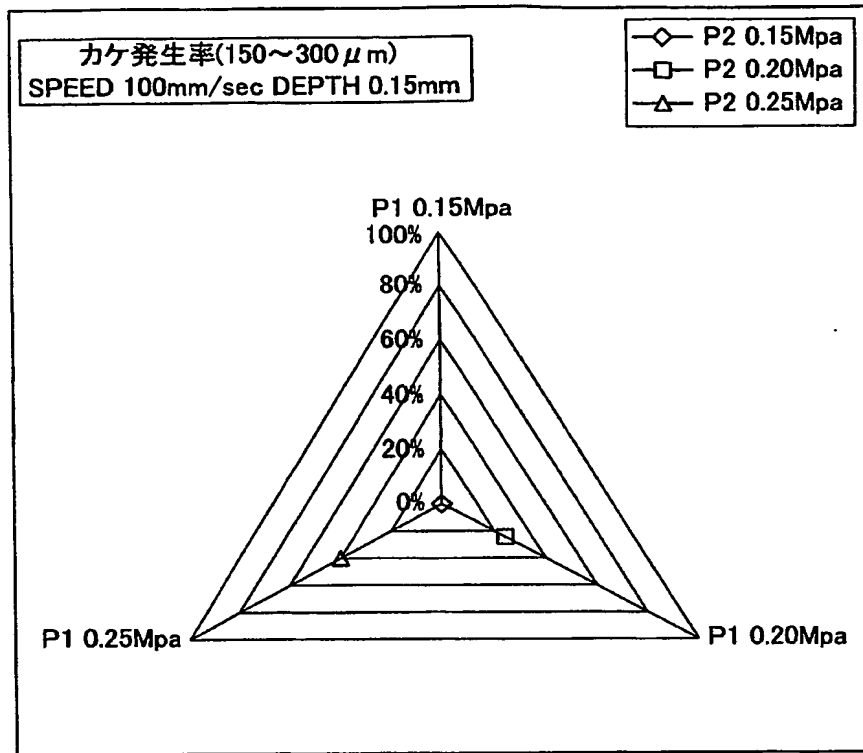
【図 19】



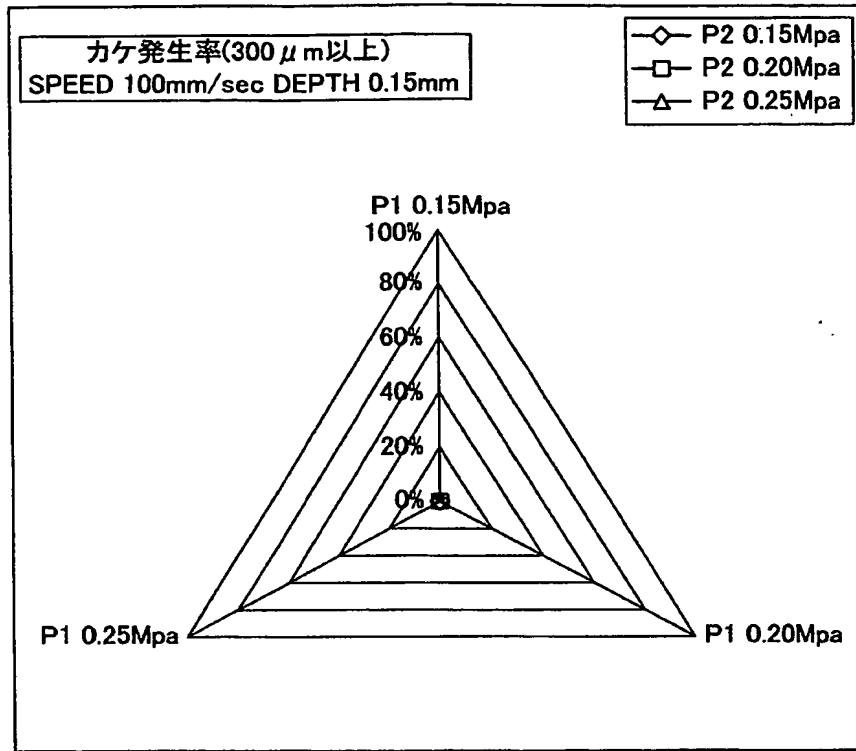
【図 20】



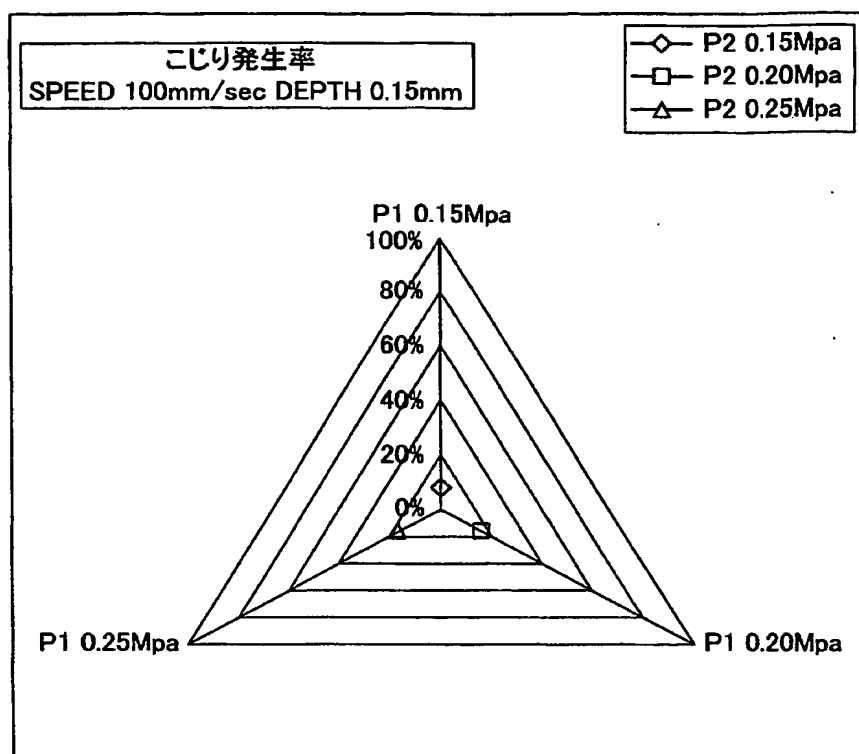
【図 21】



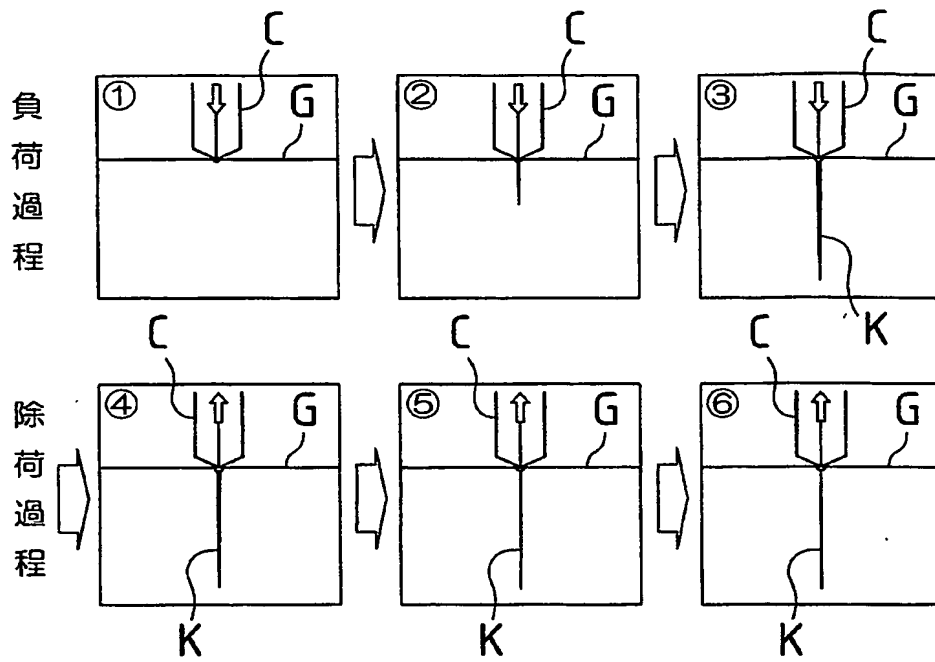
【図 2 2】



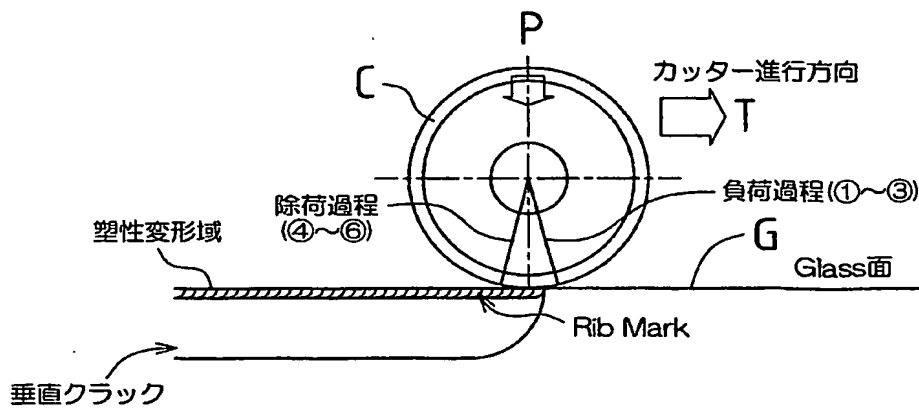
【図 23】



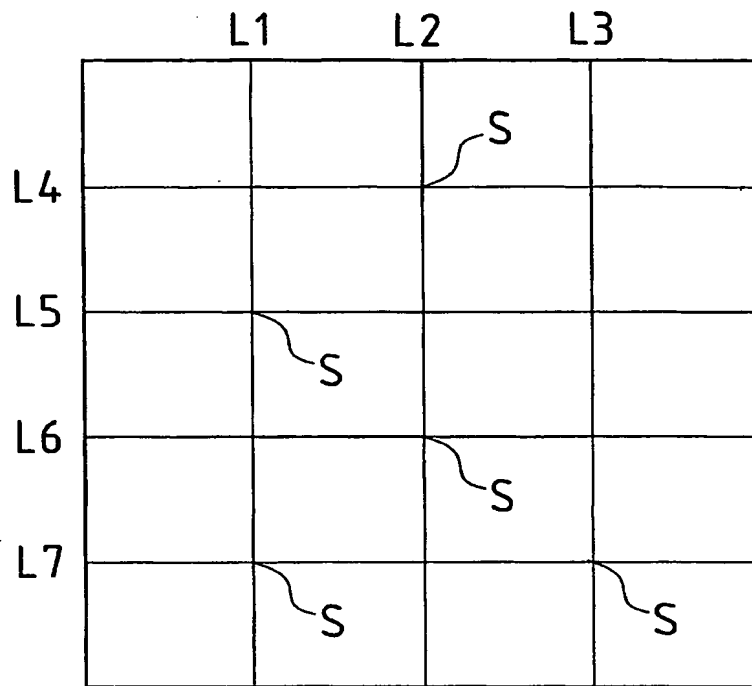
【図 2 4】



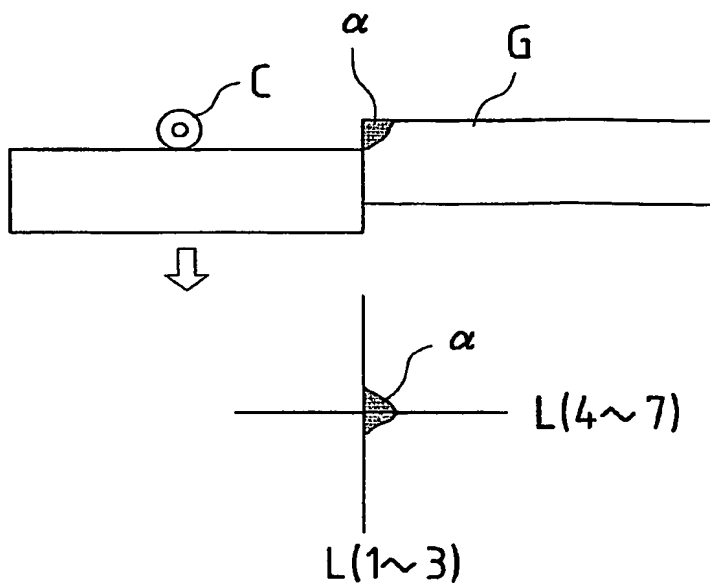
【図 2 5】



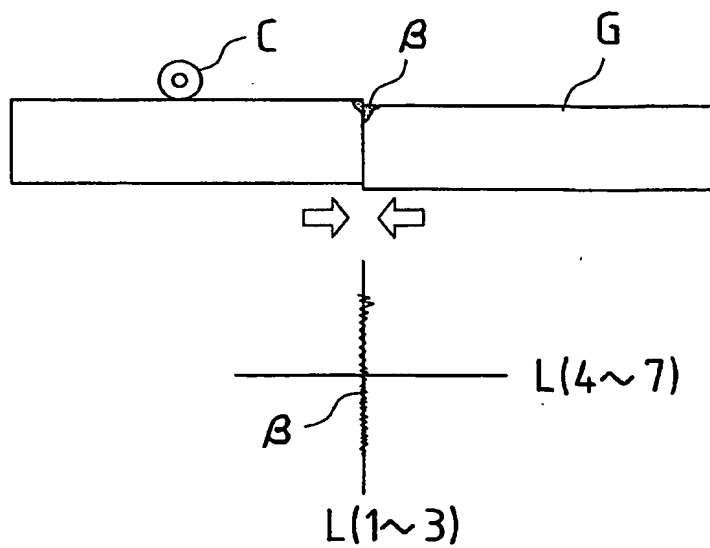
【図 26】



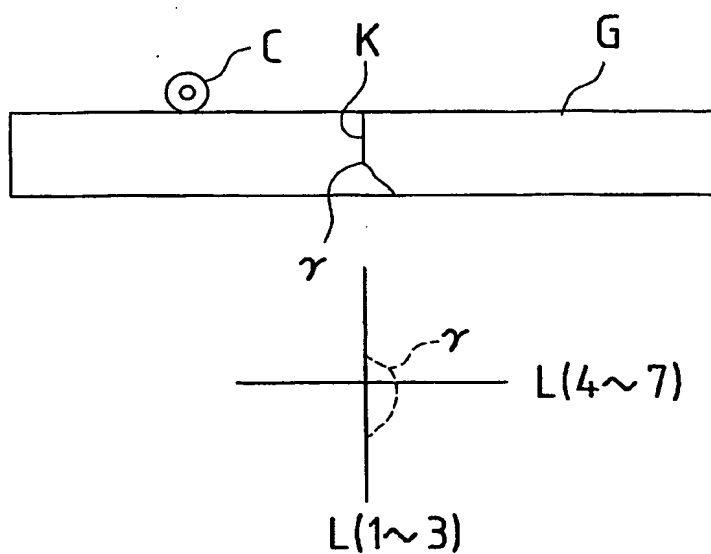
【図 27】



【図 28】



【図 29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 相互に交差するスクライブラインを、スクライブライン交点に発生しがちな不具合を招来することなく形成しうるスクライブ方法及びスクライブ装置を提供する。

【解決手段】 脆性材料基板の表面に複数本のスクライブラインを互いに交差する向きに形成する脆性材料基板のスクライブ方法であって、脆性材料基板の表面に短周期の打点衝撃を与えることで脆性材料基板内に高浸透の垂直クラックを生成させるスクライブ手段により第1の方向に少なくとも一つのスクライブラインを形成した後、この第1の方向の少なくとも一つのスクライブラインと交差する方向に沿う第2の方向の少なくとも一つのスクライブラインを、スクライブ手段により第1の方向に形成したスクライブラインとの間で交点を作らずにスクライブすることで形成する。

【選択図】 図8

特願 2002-314173

出願人履歴情報

識別番号

[390000608]

- | | |
|----------|--------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 9月17日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府摂津市香露園14番7号 |
| 氏 名 | 三星ダイヤモンド工業株式会社 |
| 2. 変更年月日 | 2002年 2月 5日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 大阪府吹田市南金田2丁目12番12号 |
| 氏 名 | 三星ダイヤモンド工業株式会社 |